

Tuomas Aho

## AUTOTRANSPLANTAATIO OSANA PURENNAN HOITOA

Syventävien opintojen kirjallinen työ

Kevätlukukausi 2015

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Tuomas Aho

## AUTOTRANSPLANTAATIO OSANA PURENNAN HOITOA

Turun yliopisto

Lääketieteellinen tiedekunta

Hammaslääketieteen laitos, hampaiston kehitys- ja oikomisoppi, suu- ja leukakirurgia

Kevätlukukausi 2015

Ohjaajat: EHL, HLT Anna-Liisa Svedström-Oristo ja EHL Meira Lääveri

Asiantuntijatarkastaja: HLT, EHL Tuija Teerijoki-Oksa

TURUN YLIOPISTO

Lääketieteellinen tiedekunta, Hammaslääketieteen laitos

AHO, TUOMAS: Autotransplantaatio osana purennan hoitoa

Syventävien opintojen kirjallinen työ,

Hampaiston kehitys- ja oikomisoppi, suu- ja leukakirurgia

Maaliskuu 2015

---

Autotransplantaatiota on hyödynnetty hammaslääketieteessä kauan. Se on hyvä hoitomenetelmä puuttuvan hampaan korvaamisessa ja tulisi pitää mielessä vaihtoehtona paljon käytettäville hammasimplanteille. Hampaan menettäminen tai synnynnäinen puutos voi johtaa kasvun myötä purentavirheeseen, jonka hoidossa saatetaan tarvita oikomishoidon lisäksi autotransplantaatiota.

Tämän syventävien opintojen kirjallisen työn tarkoituksena on selvittää kirjallisuuden perusteella millaisissa tilanteissa autotransplantaatio soveltuu käytettäväksi purennan hoidossa. Kirjallisuushaku tehtiin PubMed- ja Scopus-tietokannoista.

Kirjallisuushaun perusteella autotransplantaatio on erinomainen hoitomenetelmä kasvavien nuorten haasteellisten purentavirheiden hoidossa. Erityisesti menetelmä soveltuu potilaalle, jolla on sekä synnynnäisiä hammaspuutoksia että ahtautta hammaskaarella. Autotransplantaatio on vaativa hoitomenetelmä, joten hoidon suunnittelu ja toteutus vaativat erikoisosaamista.

Kirjallisen työn lopuksi esitetään potilastapaus, jossa autotransplantaatiota on käytetty osana purennan hoitoa.

Asiasanat: autotransplantaatio, hampaan korvaaminen, oikomishoito

# Sisällys

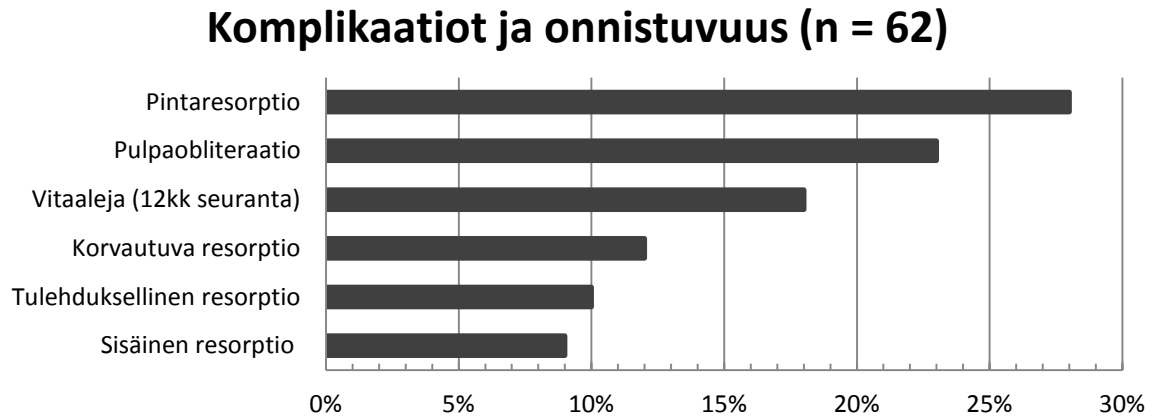
1 Johdanto.....	1
2 Aineisto ja menetelmät .....	7
3 Tulokset .....	8
3.1 Autotransplantaatio .....	8
3.2 Premolaarien autotransplantaatio.....	9
3.3 Poskihampaiden autotransplantaatio.....	10
3.4 Muut autotransplantaatiot.....	10
4 Pohdinta.....	11
5 Johtopäätökset .....	13
6 Potilastapaus.....	14
6.1 Tulotilanne .....	14
6.2 Hoidon kulku .....	17
6.3 Autotransplantaatio .....	18
6.4 Väliarvio.....	21
6.5 Pohdinta .....	21
Lähteet .....	23

# 1 Johdanto

Hampaan autotransplantaatiolla tarkoitetaan menetetyn tai puuttuvan hampaan korvaamista kirurgisesti omalla hampaalla. Autotransplantoitava hammas voidaan sijoittaa suoraan poistetun hampaan paikalle tai siirrettävää hammasta varten tehtyyn upotukseen alveoliluussa. Autotransplantaation haastavuuden ja toisaalta implanttien kehityksen myötä menetelmä on menettänyt suosiotaan hammaspuutosten korvaamisessa. Ensimmäiset autotransplantaatioon liittyvät eläinkokeet ovat 1700-luvun loppupuolelta, ihmisillä menetelmää testattiin kontrolloidusti vasta 1950-luvulla menetelmien ollessa kehittyneempiä (Oksala 1974).

Vuonna 1974 julkaistussa väitöstutkimuksessaan Oksala tarkastelee vitaalien yläkulmahampaiden autotransplantaatiota. Tutkimuksessa seurattiin 62 impaktoituneen kulmahampaan paranemista autotransplantoinnin jälkeen. Päämääränä oli selvittää autotransplantoitujen hampaan ja sitä ympäröivien kudosten muutoksia sekä vitaalin yläkulmahampaan transplantaation jälkeinen ennuste. Potilaista ( $n = 48$ ) noin puolet oli 13–19-vuotiaita ja puolet 20–43-vuotiaita.

Vuoden kuluttua toimenpiteistä yksitoista hampaista oli vitaaleja, postoperatiivisia juurihoitoja oli tehty seitsemän. Kahden vuoden seurannan aikana juurihoidetuista hampaista neljä jouduttiin poistamaan lisääntyneen liikkuvuuden ja etenevän tulehduksellisen resorption seurauksena. Yleisin komplikaatiolöydös oli ulkoinen resorptio, jota ilmeni yhteensä 65 %:lla potilaista. Kaikissa transplantoituissa hampaissa esiintyi horisontaalista luukatoa hieman enemmän kuin vertailuhampaina käytetyissä saman potilaan toisen leukaneljänneksen vastinhampaissa. Luukadon oletettiin olevan kirurgisen toimenpiteen seurausta. Kuvassa 1 esitetään transplantoitujen hampaiden seurantatuloksia puolesta vuodesta kolmeen ja puoleen vuoteen kestäneen seurannan aikana.



**Kuva 1** Vitaalien hampaiden lukumäärät ja komplikaatiot prosentteina autotransplantaation jälkeisen seurantajakson aikana (Oksala 1974). Pulpaobliteraatiota ei pidetä komplikaationa vaan todennäköisesti merkinä sidekudoksen kasvusta parodontaaliligamentista pulpaan ja merkinä hampaan vitaliteetista. Tämä normaalista pulpakudoksesta poikkeava sidekudos stimuloi tertiäridentiinin muodostusta, joka aiheuttaa pulpaobliteraation. (Johnsson ja Sigurdsson 2004.) (Kuva: T. Aho)

Osaaminen hammaslääketieteessä on kehittynyt ja sen myötä myös autotransplantaatio osataan tehdä ennustettavammin. Kehitystä on tapahtunut esimerkiksi mikro- ja solubiologiassa, hygieniassa, kirurgisessa tekniikassa, toimenpiteen suunnittelussa sekä potilas- ja hammasvalinnassa. Nykyaikaisten tutkimusten ansiosta autotransplantaation onnistumisen biologiset ja kirurgiset edellytykset ovat paremmin hallinnassa. Tietotekniikan kehittymisen myötä röntgenkuvantamisella saadaan tarvittaessa informaatiota autotransplantoitavasta hampaasta preoperatiivisesti. Kartiokeilatietokonetomografiakuvauksen (KKT-kuvaukset) ja 3D-mallinnuksen avulla voidaan selvittää hampaan juuren muoto ja ulottuvuudet ennen leikkaustoimenpidettä. Näitä tietoja apuna käyttäen pystytään toimenpide suunnittelemaan paremmin ja tarvittaessa voidaan valmistaa siirrettävää hammasta vastaava malli, jonka avulla tarkistetaan transplantin istuvuus poistokuopassa ennen siirrettävän hampaan poistoa. Toisaalta taitava kirurgi pystyy leikkauksen aikana määrittämään transplantoitavan hampaan juuren ulottuvuudet nopeasti ja riittävällä tarkkuudella, jolloin hän osaa laajentaa poistokuopan sopivan kokoiseksi transplantoitavaa hammasta varten. (Choi ja Hwang 2013, Cross ym. 2013.)

Retrospektiivissä tutkimuksissa autotransplantaation onnistumisprosentit vaihtelevat. Yoshino ym. (2013) saivat tutkimuksessaan autotransplantaation 10-vuotisennusteeksi miehille 65 % (n= 73) ja naisille 86 % (n=106). Sukupuolien välinen ero oli tilastollisesti merkitsevä (P = 0.011). Lyhyemmissä seurannoissa tilastollisesti merkitsevää eroa sukupuolten välillä ei ole havaittu; onnistumisprosentit poikkesivat toisistaan pääasiassa miesten huonommista omahoitotottumuksista ja suuremmista purentavoimista johtuen. (Yoshino ym. 2013).

Schütz ym. (2013) tutkivat alaviisaudenhampaiden autotransplantaatiota ja saivat 26 kuukauden seurannassa onnistumisprosentiksi 95 % (n=57). Tutkimuksessa oli kiinnitetty erityishuomiota potilas- ja hammasvalintaan sekä atraumaattiseen hampaan poistoon. Plakwicz ym. (2013) tutkivat kehittyvien väliposkihampaiden (hampaat 15 ja 25) autotransplantaatiota. Keskimäärin 35 kuukauden seuranta-ajalla onnistumisprosentti oli 91. Potilaiden (n=19) keskimääräinen ikä leikkauksen aikana oli 12 vuotta. Tapaukset oli huolellisesti valittu mm. juuren kehitysasteen ja potilaan hoitomyöntyvyyden mukaan.

Andreasenin tutkimuksessa (1990) 370 autotransplantoitua premolaarin aineistolla onnistumisprosentti oli kehittyneillä hampailla 95 % ja kehittymässä olevilla hampailla 98 %. Autotransplantaatio voi tuoda potilaalle kaikki luonnollisen hampaan edut; autotransplantaatio on myös taloudellisesti järkevä vaihtoehto. Siksi sitä tulisi harkita muiden restauraatiomenetelmien ohella erityisesti nuorien potilaiden hoidossa. (Park ym. 2011.)

Autotransplantaatio vaatii mm. kirurgiaan, ortodontiaan, endodontiaan, pedodontiaan ja radiologiaan liittyvää osaamista. Hyvän lopputuloksen saavuttaminen riippuu potilas- ja hammasvalinnasta, siirrettävän hampaan ja vastaanottavan alueen ominaisuuksista, hoitosuunnitelmasta ja klinikon taidosta. Toimenpide onnistuu parhaiten, kun potilas on nuori, terve, tupakoimaton, yhteistyökykyinen ja omaa hyvät suuhoitotottumukset. Huolellinen alkutilanteen suunnittelu ja suotuisten tapausten valinta ovat erittäin tärkeitä tekijöitä hoidon onnistumisen ja hyvän pitkäaikaisen ennusteen kannalta. (Park ym. 2011).

Siirrettävän hampaan tulee olla suppujuurinen ja juurenkehityksen  $\frac{1}{2}$  –  $\frac{3}{4}$  keskimääräisestä juurenpituudesta. Tällöin hammas säilyy todennäköisimmin vitaalina autotransplantaation jälkeen ja samalla voidaan varmistua riittävästä juuren pituudesta, mikäli juuren kehitys pysähtyisi. Hampaan juuren kärki on avoin juuren kehitysvaiheen ollessa  $\frac{1}{2}$  –  $\frac{3}{4}$ , jolloin myös pulpan uuden verisuonituksen muodostuminen on mahdollista. Hertwigin juuritupen säilyminen ehjänä on tärkeää pulpan paranemisen kannalta. Myös täysin kehittyneen hampaan siirtäminen on mahdollista, mikäli potilas on alle 40-vuotias. Tällöin transplantoitu hammas vaatii aina juurihoidon. (Andreasen 1990)

Siirrettävän hampaan parodontiumin tulee olla terve ja juurten morfologian yksinkertainen. Hammas on helpompi poistaa atraumaattisesti, jos se on suppujuurinen. Tällöin hampaan sovittaminen uuteen paikkaan on myös yksinkertaisempaa kuin monijuurisen hampaan. Siirtoalueella tulee olla myös riittävästi luutukea mesio-distaalisuunnassa ja bukko-oraalisuunnassa; tila-arvio voidaan tehdä KKTT-kuvan perusteella. Transplantaatioalueella ei saa olla tulehdusta ja transplantoitava hammas tulisi sijoittaa paikalleen mahdollisimman nopeasti (Choi ym. 2013.)

Parodontaaliligamentin vitaalina säilyminen siirron aikana on tärkeää ulkoisen resorption ja ankyloosin välttämiseksi. Tämän vuoksi hampaan poisto tulee tehdä mahdollisimman atraumaattisesti välttämällä hampaan juureen ja parodontaaliligamenttiin kohdistuvia vaurioita. (Tsukiboshi 2001.)

Hammasta ei tule asettaa purentatasoon välittömästi autotransplantaation jälkeen, vaan sen annetaan puhjeta spontaanisti tai se siirretään myöhemmin oikomishoidon avulla paikalleen. Tarkoituksenmukainen immobilisaatio sallii hampaan fysiologisen liikkuvuuden ja vähentää paranemiskomplikaatioita. Immobilisaatio voidaan toteuttaa joustavalla kiskolla, tai käyttäen ristiompeleita siirretyn hampaan ylitse. Tiiviit ompeleet vähentävät mikrobien pääsyä siirretyn hampaan läheisyyteen ja edesauttavat paranemista. (Park ym. 2011, Lee ym. 2014.)



Autotransplantaatio tulee kyseeseen vain huolellisesti valituissa potilastapauksissa. Autotransplantoitu hammas on hyvä vaihtoehto myös pitkäaikaisena väliaikaisena ratkaisuna ylläpitämään alveoliluun määrää, mikäli autotransplantoitu hammas jouduttaisiin myöhemmin poistamaan. Ulkoisen korvautuvan resorption edetessä autotransplantoitulle hampaalle voidaan alveoliluun säästämiseksi tehdä dekoronaatio (kruunun poisto, juuri jätetään alveoliluuhun). Hoitomenetelmän valinta implantin ja autotransplantaation välillä riippuu mm. potilaan iästä ja hampaiston kehitysvaiheesta. (Sönmez ym. 2008.) Autotransplantaation mahdollisuutta rajoittavat potilaan ikä, purentavirhe, hampaiston kehitysvaihe, potilaan hoitomyöntyvyys ja korvattava hammas (Cross ym. 2013).

1950-luvulla havaittiin luun ja titaanin kiinnittyvän toisiinsa (osseointegraatio). Ensimmäiset titaaniset keinojuuret asennettiin ihmiselle 1960-luvulla. 1980-luvulla osseointegraatio sai tiedeyhteisön yleisen hyväksynnän ja hammasimplanttien käytöstä tuli suosittu menetelmä hammaspuutoksien hoidossa. (Albrektsson ja Wennerberg 2005.) Implanttien 10-vuotisennuste on ollut vähintään 90 % ja usein jopa 95 %, minkä vuoksi ne ovat suosittuja (Doan ym 2014). Autotransplantaation onnistumisprosentit ovat samaa luokkaa korvattaessa nuoren potilaan menetettyä hammasta.

Implanttihoidon ja autotransplantaation eroavaisuuksia esitetään taulukossa 1.

	<b>Autotransplantoitu hammas</b>	<b>Hammasimplantti</b>
<b>Estetiikka</b>	Indusoi alveoliluun kasvua. Indusoi ienpapillan kasvua, normaali ienraja säilyy esteettisenä.	Ei indusoi alveoliluun kasvua. Ienpapilla vaikea saada esteettiseksi, erityisesti vierekkäisten implanttien välillä. Papilla täytyy konstruoida (jos mahdollista).
<b>Luutuki</b>	Ei tarvitse luutukea yhtä paljon kuin implantti	Tarvitsee enemmän luutukea kuin autotransplantoitava hammas
<b>Parodontaaliligamentti</b>	Parodontaaliligamentti säilyy, hampaan puhkeaminen ja siirtäminen oikomalla mahdollista. Joustaa purennassa parodontaaliligamentin vuoksi, parempi proprioseptiikka kuin implantilla	Ei parodontaaliligamenttia, ei puhkea eikä voida siirtää oikomalla. Voidaan käyttää oikomisessa ankkurina. Kiinnitys luuhun jäykkä, ei jouta purennassa.
<b>Potilaan ikä</b>	Ei ikävaatimusta	Rajoitettu aikuisille, yli 40-vuotiaille implanttihoito onnistuu varmemmin kuin autotransplantaatio. Alveoliluun kasvun täytyy olla pysähtynyt
<b>Kustannukset</b>	Kustannustehokas, vaatii implanttifikstuuraa lyhyemmän asettumisaian. Hoidon alussa tarvitaan useita kontroleja. Onnistunut autotransplantaatio ei vaadi myöhemmin erityiskontroleja normaalien suun terveystarkastusten lisäksi.	Kustannustehokkuus n. 10 kertainen autotransplantaatioon verrattuna*. Materiaalit kalliita, vaatii pitkän osseointegraatiovaiheen ennen proteettista hoitoa. Vaatii vuosia säännöllisiä kontroleja, myös hoidon jälkeen.

\* Kirjassa Tsukiboshi 2001

**Taulukko 1** Autotransplantaation ja implanttihoidon erot. Suomennettu taulukosta Tsukiboshi (2001) ja muokattu Park ym. (2011) tutkimustulosten pohjalta. (T. Aho).

## 2 Aineisto ja menetelmät

Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen etsittiin julkaisuja ajanjaksolta 2004-2014 käyttäen Pubmed- ja Scopus-tietokantoja. Hakuterminä käytettiin ”autotransplantation AND orthodontics”, jolla Pubmed tietokannasta löytyi 37 julkaisua. Näistä mukaan hyväksyttiin otsikon perusteella 21. Scopus-tietokannasta samalla hakusanalla löytyi 44 artikkelia. Mukaan otettiin englanninkieliset, satunnaistetut vertailututkimukset, kontrolloidut kliiniset tutkimukset ja tapausselosteet. Aineiston ulkopuolelle rajattiin eläinkokeet ja katsausartikkelit. Katsausartikkeleiden lähdeluettelosta etsittiin käsin aiheeseen sopivia artikkeleita. Päällekkäisten artikkelien ja soveltumattomien artikkelien poissulkemisen jälkeen Scopusesta yhdistettiin aineistoon 11 artikkelia, joten artikkeleja kertyi yhteensä 32. Näistä jätettiin lukemisen jälkeen pois 19 julkaisua mm. päällekkäisen asiasisällön vuoksi. Kirjallisuushaun julkaisuista lopulliseen työhön sisällytettiin 13 julkaisua.

## 3 Tulokset

### 3.1 Autotransplantaatio

Autotransplantaatiota on hyödynnetty esimerkiksi ahtauden tai aukkoisuuden hoidossa. Kirjallisuushaun artikkelien tapausselostuksissa on kuvattu laaja kirjo tapauksia, joissa autotransplantaatio on ollut eduksi. Soveltuvia tapauksia ovat mm. synnynnäiset hammaspuutokset ja muut hammaspuutokset, jotka ovat syntyneet esimerkiksi trauman tai kariksen vuoksi. Parhaiten autotransplantaatio soveltuu nuorelle potilaalle, jolla siirrettävä hammas on vielä kehittymässä. (Cross ym. 2012)

Hammas- ja kudospuutoksia esiintyy usein huuli- ja suulakihalkioissa. Useimmiten huuli- ja suulakihalkiopotilailla puuttuvat yläleuan toiset etuhampaat. Puuttuvan kudoksen korvaaminen voi tapahtua suoraan autotransplantaatiolla tai yhdistettynä autologiseen luusiirteeseen. Hoito vaatii osaamista usealla erikoisalalla. Hampaista voidaan menettää myös esimerkiksi kasvaimen resektion yhteydessä, jolloin yksi vaihtoehto kudospuutoksen korvaamiselle olisi mikrovaskulaarinen luusiirre, jossa olevat hammaspuutokset voidaan korjata autotransplantaation avulla. Laajojen kudospuutosten korvaaminen luusiirteellä ja autotransplantoitulla hampaalla on fysiologinen keino kudospuutoksen korvaamiselle. Autotransplantoitu hammas säilyttää alveoliluun kasvupotentiaalin ja voi ehkäistä luusiirrännäisen surkastumista. (Landes ym. 2008, Aizenbud ym. 2013, Mimura ja Fukuyo 2012.)

Autotransplantaatio sopii erityisen hyvin toteutettavan toisessa vaihduntavaiheessa, jolloin otollisten hampaiden juuren kehitys on  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{2}{3}$  lopullisen juuren pituudesta. Tällöin autotransplantaatio on hyväennusteinen ja hoitolinja ylivoimainen muihin vaihtoehtoihin verrattuna. Kruunu voidaan aina myöhemmin muokata proteettisesti tai suoralla tekniikalla vastaamaan luonnollisen hampaan morfologiaa ja estetiikkaa. Autotransplantoitu hammas voidaan siirtää ortodonttisesti hammaskaarella parempaan asentoon noin 6 kk kuluttua kirurgisesta toimenpiteestä, edellyttäen parodontaalitalan paranemista. Autotransplantaatiota on hyödynnetty myös aikuisortodontiassa. Aikuiselle toteutettu autotransplantaatio saattaa olla kompromissi hoitovalinnan suhteen, sillä siirtoon sopivia hampaista ei välttämättä löydy. Hampaisto voi olla esimerkiksi runsaasti paikattu tai hampaista on juurihoidettu, jolloin vahvaa omaa hammasta ei ole käytettävissä autotransplantaatioon. (Cho ym. 2013, Choi ym. 2013, Watanabe ym. 2014.)

Preoperatiivinen ekstruusio saattaa olla hyödyllinen toimenpide ennen autotransplantaatiota. Ekstruusio suurentaa parodontaaliraon kokoa, voi heikentää hampaan kiinnitystä alveoliluuhun sekä lisää hampaan liikkuvuutta. Se myös aktivoi parodontaaliligamentin soluja ilman haitallisia vaikutuksia paikallisverenkiertoon parodontaaliligamentissa. Näiden tekijöiden vuoksi hammas on helpompi poistaa atraumaattisesti. Atraumaattisen poiston on todettu vähentävän komplikaatioita. (Cho ym. 2013.)

Siirretyn hampaan kiskotusaika ja -tapa vaihtelivat tutkimuksissa kahdesta viikosta jopa yhdeksään kuukauteen. Yleisimmin käytettiin joustavaa kiskotusta 2-8 viikon ajan. Imobilisaatioon käytettiin ompeleita, joustavaa muovista ja teräslangasta tehtyä kiskoa sekä myös pelkästään teräslankaa. (Kallu ym. 2005, Aslan ym 2010, Lee ym. 2014.)

Autotransplantaation yhteydessä ei kaikissa tutkimuksissa käytetty antibiootteja. Jos antibiootteja käytettiin, kuuri aloitettiin usein tuntia ennen toimenpidettä; kuuria jatkettiin 3-4 päivän ajan jatkettuna profylaksiana. Mikrobilääkkeinä käytettiin tällöin penisilliinejä. (Johnsson ja Sigurdsson 2004, Kallu ym, 2005, Mendoza-Mendoza ym. 2010.)

### **3.2 Premolaarien autotransplantaatio**

Ensisijaisesti hampaat pyritään aina säilyttämään, mutta hammaskaaren voimakkaan ahtauden vuoksi poistot ovat toisinaan tarpeen. Tällöin päädytään yleensä poistamaan yksi yläpremolaari molemmilta puolilta. Premolaari soveltuu minkä tahansa hampaan korvaamiseksi ja se voidaan asettaa paikalleen olemassa olevan tilan mukaan mesiaali-distaali- tai bukko-linguaalisuunnassa.

Ensimmäisissä yläpremolaareissa on lähes poikkeuksetta kaksi juurta, muissa premolaareissa yksi suora juuri. Yksijuurinen hammas on helppo poistaa atraumaattisesti, lisäksi implanttiporat soveltuvat hyvin siirrettävää yksijuurista hammasta varten tehtävän hammaskuopan muokkaamiseen. Ahtauden vuoksi poistettu ylä- tai alapremolaari sopii autotransplantoivaksi hampaaksi suoran juurensa ansiosta, kaksijuurisen hampaan ennuste on huonompi. Kaksijuurinen yläpremolaari voidaan sijoittaa pysyvän premolaarin tai alaposkihampaan kohdalle, mutta tiivis, sopivan kokoinen rako juuren ja alveoliluun välillä on vaikea saavuttaa. Ylä- tai alapremolaari voidaan sijoittaa yläetuhammasalueelle, kulmahampaan paikalle sekä premolaarin tai molaarin paikalle. (Kallu ym. 2005, Fiorentino ja Vecchione 2007.)

### **3.3 Poskihampaiden autotransplantaatio**

Viisaudenhampaat ovat myös autotransplantaatiolle käyttökelpoisia hampaita. Ne puhkeavat suuhun 17-24-vuotiaana, jolloin niitä voidaan käyttää nuorena menetetyn hampaan korvaamisessa. Tarpeettomia viisaudenhampaiden profylaktisia poistoja olisi hyvä välttää mahdollisen autotransplantaation tarpeen vuoksi. Viisaudenhampailla voidaan korvata menetettyjä poskihampaita ja premolaareita. Pienikokoisen ja suppujuurisen viisaudenhampaan voi sijoittaa myös etuhammasalueelle. (Tsukiboshi 2001., Park ym. 2011.)

### **3.4 Muut autotransplantaatiot**

Muita autotransplantaatiossa käytettyjä hampaita ovat ylilukuiset hampaat, kuten yläleuan keskiviivassa esiintyvä mesiodens (Lee ym. 2014). Vierekkäisten hampaiden puhkeaminen toistensa paikalle (transpositio) voidaan korjata myös autotransplantaatiolla. Lapsena menetetyn pysyvän hampaan tilalle voidaan asettaa esimerkiksi maitokulmahammas (Sönmez ym. 2008). Pysyvän kulmahampaan autotransplantaatio toisen hampaan paikalle ei ole mielekäs toimenpide kulmahammasohjauksen menettämisen vuoksi. Sen sijaan voimakkaasti ektooppisesti puhjenneen kulmahampaan siirtämiseksi paikalleen on syytä harkita autotransplantaatiota (Park ym. 2011).

## 4 Pohdinta

Oksalan tutkimustulokset 1970-luvulta vaikuttivat komplikaatioista huolimatta lupaavilta. Suurin osa ulkoisista resorptioista oli lieviä, ja vain vähäinen osa vakavia. Vain pieni osa komplikaatioista johti tarkasteluaikana hampaan poistoon. Seuranta-aika olisi voinut olla pidempi, sillä olisi tarpeen tietää pysyykö tilanne vakaana esimerkiksi kymmenen vuoden kuluttua. Toisaalta autotransplantaatio voidaan myös ajatella väliaikaiseksi ratkaisuksi kasvun aikana. Autotransplantaatiosta tehdyissä pitkän aikavälin seurantatutkimuksissa 10- ja 15 vuoden onnistumisprosentit sijoittuvat 80 – 95 % väliin (Jonsson ym, 2004, Tsukiboshi 2001, Kallu ym 2005).

Implanttien kehityksen myötä autotransplantaatio on tänä päivänä harvoin ensisijainen vaihtoehto korvattaessa hammaspuutoksia. Autotransplantaatio vaatii tekijöiltään paljon osaamista, minkä vuoksi implantit päätyvät helpommin hoitoratkaisuksi. Implanttitekniologiaa myös kehitetään koko ajan, tutkimuksia julkaistaan paljon ja niiden rahoitus tulee osittain valmistajilta. Yritykset mainostavat implantteja, mutta autotransplantaation mainostamisesta ei saada kaupallista etua. (Baviz 2010.)

Implanttikantoisessa kruunussa marginaalisen luurajan tason, liitosepiteelin ja ienpapillan asettumisen haasteellisuus on osaltaan herättänyt uudelleen kiinnostusta autotransplantaatioon. Implantin vieruskudosten integraatio-ongelmaan voi löytyä ratkaisu myös implanttien pintarakenteen kehittämisessä (Thakral ym. 2014). 2010-luvun tutkimukset autotransplantaatiosta osoittavat, että huolellisella suunnittelulla, optimaalisten tapaus-ten valinnalla ja nykyaikaisella tekniikalla toteutetulla autotransplantaatiolla on hyvä ennuste. Aikuiselle toteutettu autotransplantaatio vaatii aina postoperatiivisen juurihoidon, joka heikentää hammasta. Kruunutettu ja juurihoidettu hammas on ennusteeltaan hyvä, mutta tällöin on syytä pohtia, olisiko implantti pidemmällä aikavälillä parempi ratkaisu yksittäisen hampaan korvaamisessa.

Toisinaan ensimmäinen tai toinen poskihammas joudutaan poistamaan esimerkiksi voimakkaan karioitumisen vuoksi. Nuorelle tehty poisto voi johtaa epäsuotuisiin muutoksiin purennassa, mikä voitaisiin mahdollisesti välttää hammaspuutoksen korvaamisella. Ikäryhmässä 17-20 vuotta puuttuvan poskihampaan korvaaminen voisi tapahtua viisaudenhampaalla. Riittävän lisäkoulutuksen avulla peruskoulutettu hammaslääkärikin voisi tällaisen autotransplantaation toteuttaa ja näin edistää potilaan suun terveyttä.

Autologiseen luusiirteeseen asetetun implantin vieruskudosten paraneminen ja vakaus on epävarmempaa kuin omaan leukaluuhun asetetun implantin (Landes ym. 2008). Olisi mielenkiintoista selvittää, onko asia samoin autologiseen luusiirteeseen autotransplantoitujen hampaan paranemisen kohdalla. Seurantatutkimuksia mikrovaskulaarisiin luusiirteisiin toteutetuista autotransplantaatioista tarvitaan lisää.

Kirjallisuuskatsaukseen on huoltajan luvalla liitetty tapausselostus Turun yliopistollisessa keskussairaalassa hoidetusta potilaasta, jossa hampaan 25 autotransplantaatio toteutettiin osana oikomishoitosuunnitelmaa.



## 5 Johtopäätökset

Kirjallisuuden perusteella autotransplantaatio on hyvä hoitovaihtoehto nuorille potilaille erityisesti silloin, kun hampaistossa on samaan aikaan sekä ahtautta että hammaspuutoksia. Autotransplantaatio on myös varteenotettava vaihtoehto korvattaessa aikuisten hammaspuutoksia, kun autotransplantaatioon on käytettävissä sopiva hammas. Menetelmä tarjoaa fysiologisen tavan hammaspuutosten korjaamiseksi ilman vierasesineiden asettamista suuhun.

## 6 Potilastapaus

### 6.1 Tulotilanne

Potilas tuli Turun yliopiston keskussairaalan suu- ja leukasairauksien klinikalle 11-vuotiaana pääongelmina synnynnäinen hampaiden puuttuminen, retrognatia (alaleun sijainti takana), AII purentasuhte, lähes limakalvokantoinen syväpurenta, pystyt ylä- ja alaetuhampaat sekä hammaskaaren keskilinjan siirtymä. Aikaisempaan oikomishoitajaksoon oli kuulunut ylähammaskaaren levitys QH-kojeella ja hampaan 74 poisto pysyvän premolaarin tieltä.

Seuraavissa kuvissa 2-4 on esitetty alkutilanne kipsimallien ja röntgenkuvien avulla.



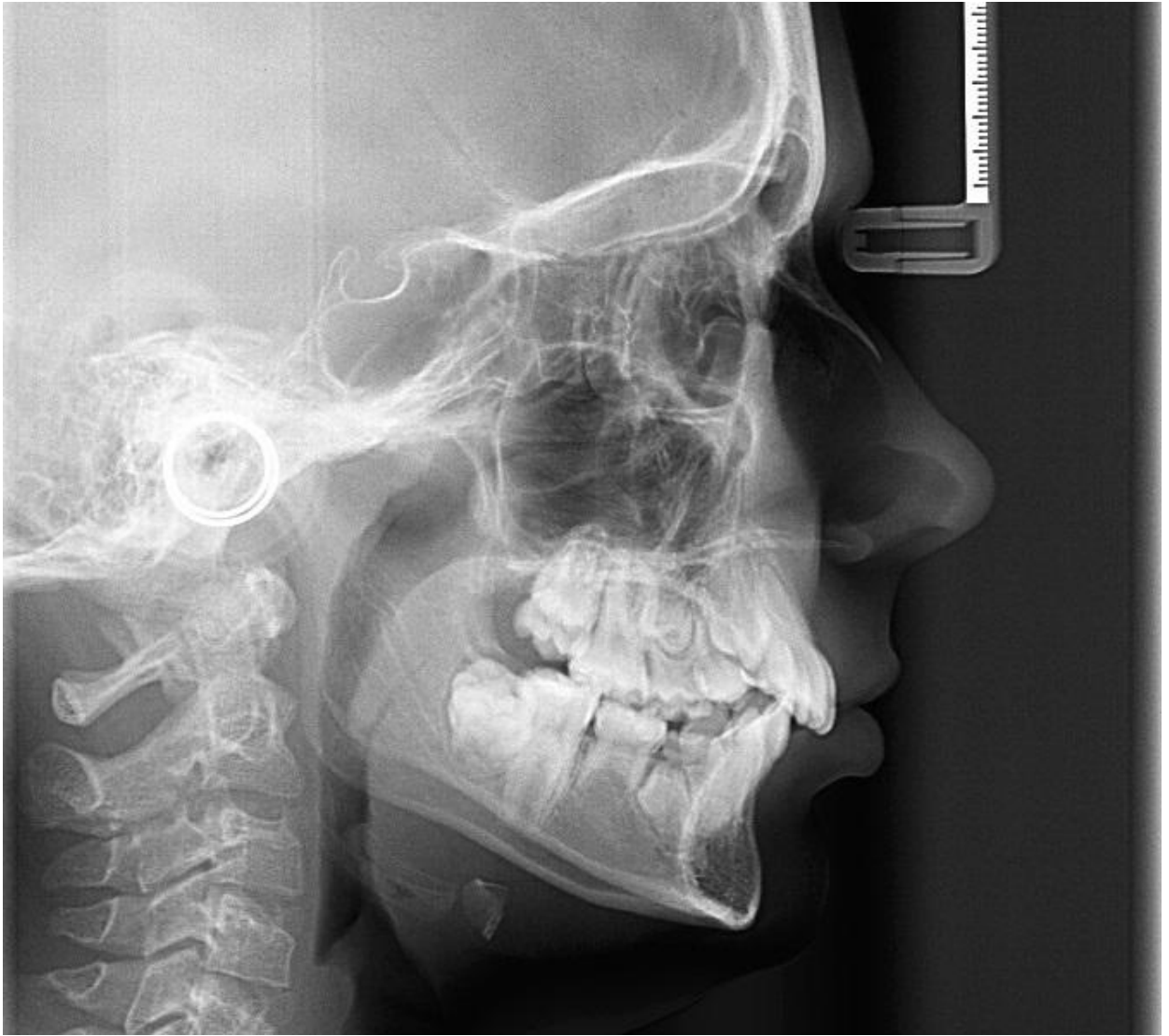
**Kuva 2** Kipsimallit alkutilanteesta.



**Kuva 3** *Panoraamakuva alkutilanteesta.*

Kuvasta 3 nähdään, että hampaistossa on toinen vaihdunta alkamassa. Puuttuvia hampaita ovat dd.18, 15, 12, 24, 28, 38, 35, 44, 45, 48. Hampaan 25 autotransplantaatio olisi mahdollista region 15, 35, tai 45.

Kuvassa 4 on lateraalikallokuva alkutilanteesta. Kefalometriassa havaittiin alaleuan retrognatia ja sulkeutuva tai neutraali kasvusuunta. Lisäksi havaittiin, että yläinkisiivit ovat pystyasentoiset ja alainkisiivit ovat huuleen päin kallistuneet. SNA-kulma oli 83°, SNB-kulma 78°, inkisiivi-palatinaalitason kulma 107° ja inkisiivi-mandibulaaritason kulma 96°.



**Kuva 4** Lateraalikallokuva alkutilanteesta.

Hoidon tavoitteena oli muuttaa AII purentasuhte AI purentasuhteeksi, korjata ylipurennat ja viimeistellä hampaiden asennot. Päämääränä oli esteettisesti ja toiminnallisesti hyvä purenta.

Hoitosuunnitelmaan kuului purentasuhteen korjaaminen tavanomaisella aktivaattorilla. Hoitosuunnitelmassa hampaan 13 annettaisiin puhjeta hampaan 12 paikalle ja hammas 65 poistettaisiin hampaan 25 puhkeamisen helpottamiseksi. Lisäksi hampaat 55, 75 ja 85 säilytettäisiin mahdollisimman kauan. Näin saataisiin miettimisaikaa hoidolle jos maitohampaita menetetään. Ylimäärätilat oli tarkoituksena sulkea kiintein kojein, minkä jälkeen suunniteltaisiin lopulliset hammaspuutosten korvaamiset mahdollisten implanttikantoisten kruunujen avulla. D.25 hampaan autotransplantaatio oli mietitty alustavasti joko hampaan 55, 75 tai 85 paikalle.

## 6.2 Hoidon kulku

Hoito aloitettiin poistamalla d.65, minkä jälkeen purentasuhdetta korjattiin aktivaatorilla. Vuoden kuluttua hoito oli edennyt suotuisasti ja potilaasta otettiin välimallit sekä röntgenkuvat, joiden perusteella päädyttiin suositteluun d.25 autotransplantaatiota d.75 paikalle. D.75 oli persistoivista maitohampaista eniten resorboitunut ja tässä hampaassa oli myös yhdistelmämuovitäyte, joten d.25 päätettiin siirtää kirurgisesti hampaan d.75 paikalle. Hampaan d.85 tilannetta seurattiin vielä. Mikäli d.85 jäisi purentata-son kehityksestä jälkeen, kallistuisivat vierushampaat tätä kohti. Tämä olisi haitallista purenta-kehittymiselle, siksi d.85 tulisi poistaa, mikäli puhkeaminen pysähtyisi.

Kuvassa 5 on esitetty uusi panoraamakuva alkutilanteen oikomishoitojakson jälkeen. Radiologisesti todettiin toisen vaihdunnan olevan päättymässä. Hampaat 75 ja 85 olivat hieman enemmän infraokkluusiossa, kuin alkutilanteen panoraamakuvassa. D.75 tilanne oli huonontunut, sillä sen mesiaalijuuri oli lähes kokonaan resorboitunut. D.25 juuren kärki oli radiologisesti 3/4 kehitysvaiheessa ja näin ollen otollinen transplantaatiolle. D.25 Autotransplantointi olisi järkevin suorittaa siis hampaan 75 paikalle.



**Kuva 5** Panoraamakuva noin kahden vuoden kuluttua oikomishoidon aloittamisesta

### 6.3 Autotransplantaatio

Noin kahden vuoden oikomishoitojakson jälkeen potilaalle tehtiin hampaan 25 autotransplantaatio hampaan 75 paikalle. Toimenpide suoritettiin yleisanestesiassa.



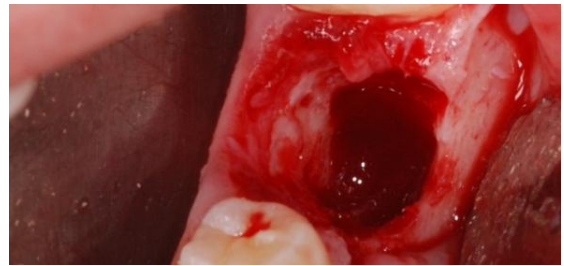
**Kuva 6** Alkutilanne ylähampaistosta leikkauspäivänä. D.25 on osittain puhjennut limakalvon läpi.



**Kuva 7** Alkutilanne regiosta d.75.

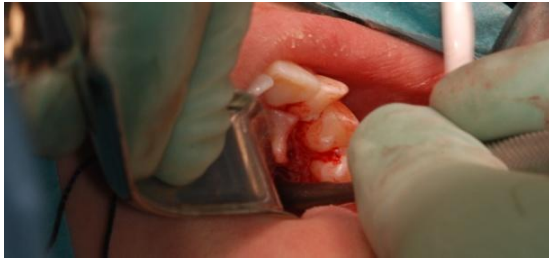


**Kuva 8** Alkutilanne purennasta. Kuvassa d.25 ei erotu. D.75 on purentatason alapuolella.



**Kuva 9** D. 75 on poistettu ja alueelle on porattu tilaa autotransplantoitavaa hammasta varten.





**Kuva 10** D.25 kruunu paljastetaan limakalvon alta.



**Kuva 11** Luuta poistetaan d.25 ympäriltä pietsosähköisellä sahalla.



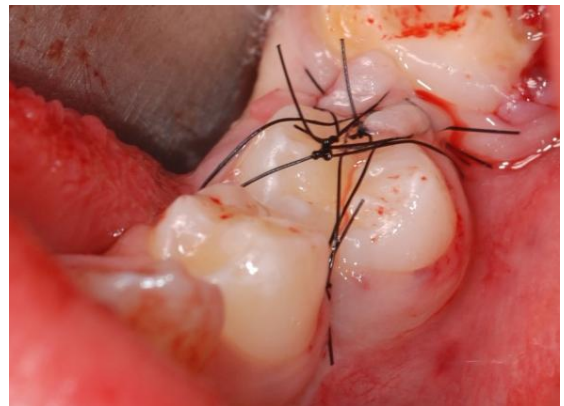
**Kuva 12** Hampaan d.25 poisto atraumaattisesti.



**Kuva 13** D.25



**Kuva 14** D.25 sopii sille valmistettuun kuoppaan ensi yrittämällä.



**Kuva 15** Hammas kiinnitetään paikoilleen tekemällä hampaan päälle ristiompeleet sulamattomasta ommelaineesta, sekä ompelemalla ien tiiviisti hampaan ympärille.



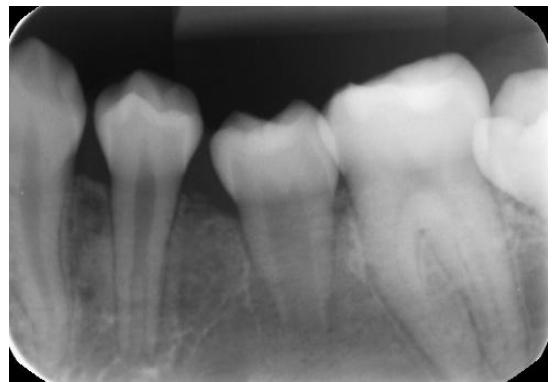
**Kuva 16** Siirretty hammas jätetään irti purennasta.



**Kuva 17** Toimenpidealueen päälle asetetaan kirurginen pasta suojaamaan marginaalista ientä.



**Kuva 18** Tilanne neljän vuorokauden jälkeen toimenpiteestä, jolloin poistettiin kirurginen pasta.



**Kuva 19** Periapikaalikuva on otettu viiden viikon kuluttua leikkauksesta. Marginaalinen luuraja on matalalla transplantin ympärillä verrattuna naapurihampaisiin. Tämä johtuu siitä, että lähtötilanteessa d.75 oli ankyloitunut. Patologisia muutoksia ei ole havaittavissa.





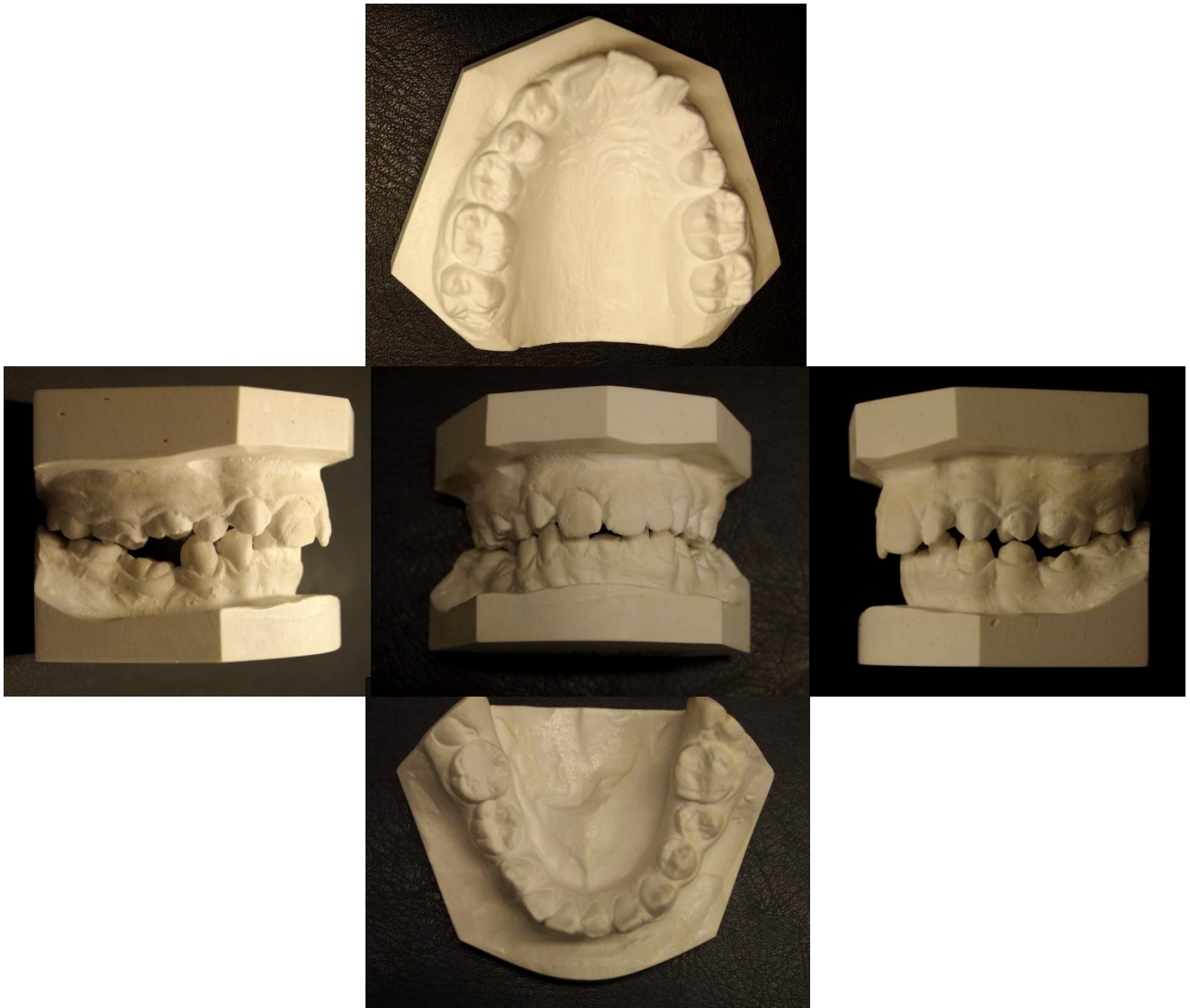
**Kuva 20** Kontrollikuvat viiden viikon kuluttua autotransplantaatiosta.

#### 6.4 Väliarvio

Ensimmäisen oikomishoitajakson ja hieman yli puoli vuotta autotransplantaation jälkeen arvioitiin tilanne uudelleen. All purentasuhde oli hieman parantunut, mutta vaati yhä korjaamista (kuva 23). Hampaat 55, 11, 12 ja 85 olivat nonokkluusiossa. Kuvassa 23 hammas 85 näyttää hieman ankyloituneen. Hampaat 37, 47 olivat vielä puhkeamassa purentatasoon. Kipsimalleista nähdään d.25 asemoituna d.75 paikalle. Autotransplantoitu hammas on hyvin kiinnittynyt, normaalin värinen ja oireeton. Oikomishoito on yhä kesken, jatkosuunnitelmana on sagittaalisuhteen korjaus twin-block -kojeella, jonka jälkeen hammaskaaret suoritetaan kiintein kojein.

#### 6.5 Pohdinta

Autotransplantaatio soveltui tälle potilaalle erinomaisesti ylähammaskaaren ahtauden ja synnyntäisesti puuttuvien hampaiden vuoksi. Hampaat 55 ja 85 olivat jo kuvan 23 kipsimalleissa hieman infraokkluusiossa ja myöhemmin infraokkluusio todennäköisesti vain lisääntyy. Infraokkluusion vuoksi viereiset hampaat tulevat kallistumaan maitohampaisiin päin. Tämän välttämiseksi maitohampaat joko poistetaan, tai säilytetään samalla muokaten kruunut esimerkiksi yhdistelmämuovitekniikalla korkeammiksi. Hampaat 55 ja 85 voisi myöhemmin korvata kehityksessä olevien yläviisaudenhampaiden avulla, joiden aiheet erottuvat jälkimmäisessä panoraamakuvassa. Toinen vaihtoehto on korvata puuttuvat pysyvät hampaat implanttien avulla kasvun päätyttyä. Potilas on kuvan 23 jäljennösten aikaan ollut 14-vuotias, joten kasvun päättymistä ja implanttien asettamista pitäisi odottaa melko pitkään. Jälkikäteen ajateltuna olisi ollut parempi siirtää d.25 symmetrisyyden vuoksi d.85 paikalle, sillä 4-sektorilta puuttuivat molemmat pysyvät väliposkihampaat.



**Kuva 23** Kipsimallit puoli vuotta autotransplantaation jälkeen.

## Lähteet

- Aizenbud D, Zaks M, Abu-El-Naaj I, Rachmiel A, Hazan-Molina H. Mandibular premolar autotransplantation in cleft affected patients: The replacement of congenital missing teeth as part of the cleft patient's treatment protocol. *J Craniomaxillofac Surg*. 2013 Jul;41(5):371-81.
- Albrektsson T, Wennerberg A. The Impact of Oral Implants — Past and Future, 1966–2042. *J Can Dent Assoc*. 2005 May;71(5):327.
- Andreasen J. O., Paulsen H. U., Yu Z., Bayer T., Schwartz O. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation. *Eur J Orthod*. 1990 Feb;12(1):3-13.
- Aslan BI, Uçüncü N, Doğan A. Long-term follow-up of a patient with multiple congenitally missing teeth treated with autotransplantation and orthodontics. *Angle Orthod*. 2010 Mar;80(2):396-404.
- Baviz JB, Autotransplantation of teeth: a procedure that gets no respect. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010 Oct;110(4):441.
- Cho J-H, Hwang H-S, Chang H-S, Hwang Y-C. Application of orthodontic forces prior to autotransplantation – case reports. *Int Endod J*. 2013 Feb;46(2):187-94.
- Choi SH, Hwang CJ. Orthognathic treatment with autotransplantation of a third molar. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144:737-47.
- Choi Y. J., Semin H., Park J. W., Lee D-W., Kim K-H., Chung C. J. Autotransplantation combined with orthodontic treatment to restore an adult's posttraumatic dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 144:268-77.
- Cross D., El-Angbawi A., McLaughlin P., Keightley A., Brocklebank L., Whitters J., McKerlie R., Cross L., Welbury R. Developments in autotransplantation of teeth. *Surgeon* 2013 Feb;11(1):49-55.
- Doan NV, Du Z, Reher P, Xiao Y. Flapless dental implant surgery: a retrospective study of 1,241 consecutive implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014 May-Jun;29(3):650-8.
- Fiorentino G., Vecchione P. Multiple congenitally missing teeth: Treatment outcome with autologous transplantation and orthodontic space closure. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 132:693-703.
- Jonsson T., Sigurdsson T.J. Autotransplantation of premolars to premolar sites. A long-term follow-up study of 40 consecutive patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 125:668-75.
- Kallu R., Vinckier F., Politis C., Mwalili S., Willems G. Tooth transplantations: a descriptive retrospective study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. 2005 Oct;34(7):745-55.

- Landes CA, Glasl B, Ludwig B, Rieger J, Sader R. Tooth Autotransplantation in a Free Iliac Crest Graft for Prosthetic Reconstruction. *J Craniofac Surg*. 2008 Sep;19(5):1281-6.
- Lee Y., Chang S. W., Perinpanayagam H., Yoo Y. J., S. M. Lim S. R. Oh, Gu Y., Ahn S. J. & Kum K.-Y. Autotransplantation of mesiodens for missing maxillary lateral incisor with cone-beam CT-fabricated model and orthodontics. *Int Endod J*. 2014 Sep;47(9):896-904.
- Mendoza-Mendoza A, Solano Reina E, Segura-Egea JJ. Treatment of an avulsed maxillary permanent central incisor replaced by autotransplantation of a mandibular premolar: 14-year follow-up. *Int Endod J*. 2010 Sep;43(9):818-27.
- Mimura H, Fukuyo S. Orthodontic reconstruction with autotransplantation and bone grafting after a traffic accident. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012 Apr;141(4 Suppl):S119-29.
- Oksala E., Autotransplantation of vital maxillary canines: a clinical and radiographic study. Väitöskirja 1974, Turun yliopisto.
- Park J.H, Tai K., Hayashi D. Tooth autotransplantation as a treatment option, a review. *J Clin Pediatr Dent*. 2011 35(2): 129–136.
- Plakwicz P., Wojtowiczb A., Czochrowskac E. M. Survival and success rates of autotransplanted premolars: A prospective study of the protocol for developing teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 Aug;144(2):229-37.
- Schütz S., Beck I., Kühl S., Filippi A. Results after wisdom tooth transplantation. A retrospective study. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*. 2013 123(4):303-13.
- Sönmez D, Dalci K, Tunç ES. Treatment of an avulsed maxillary permanent central incisor by autotransplantation of a primary canine tooth. *Int Endod J*. 2008 Jul;41(7):623-32.
- Thakral G., Thakral R., Sharma N., Seth J, Vashisht P. Nanosurface - the future of implants. *J Clin Diagn Res*. 2014 May;8(5):ZE07-10.
- Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth, 1. painos, 2001, Quintessence books, Quintessence Publishing Co, Inc, Japan, First published in Japanese in 1999.
- Watanabe Y, Mohri T, Yoshida R, Yamaki M, Saito I. Orthodontic treatment combined with tooth transplantation for an adult patient with a missing mandibular first molar: long-term follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014 Apr;145(4 Suppl):S114-24.
- Yoshino K., Ishizuka Y., Sugihara N., Kariya N., Namura D. ym. Gender difference in tooth autotransplantation with complete root formation: a retrospective survey. *J Oral Rehabil*. 2013 May;40(5):368-74